

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-38916

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl.⁶H 04 N 9/73
9/64

識別記号 庁内整理番号

A 8626-5C
J 8626-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全7頁)

(21) 出願番号

特願平5-200056

(22) 出願日

平成5年(1993)7月19日

(71) 出願人

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者

永濱 裕樹

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(72) 発明者

田中 健二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

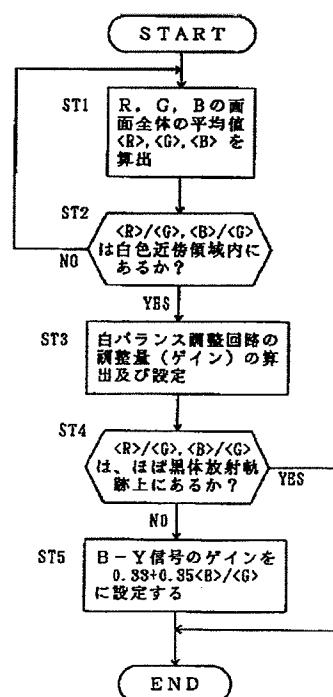
(74) 代理人 弁理士 小泉 進 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラーテレビカメラにおける色信号補正装置及び方法

(57) 【要約】

【目的】 植色型イメージャを用いた単板式カラーカメラによる撮像において、蛍光灯下の撮像で肌色が黄色味を帯びるのを抑制する。

【構成】 各原色信号の画面全体の平均値を算出し、これらの値が白色近傍のときは、これが白色に一致するよう白バランス調整を行う(ST1~3)。次に、算出された平均値が黒体放射軌跡近傍にあるか否かを判断し、黒体放射近傍でないときは蛍光灯下の撮像と判断して白バランス調整後の原色信号から導出されたB-Y信号のゲインを、前記の平均値に応じて制御してその振幅を減少させる。これによって、蛍光灯下の撮像で肌色のB-Y信号振幅が負方向へ大きくなることにより肌色が黄色味を帯びるのを抑制することができる。



(2)

I

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1) 撮像信号が取り出される撮像素子と、

(2) 該撮像信号に基づいて3原色信号を形成する原色信号形成回路と、

(3) 該3原色信号に基づいて白バランスのずれを表す量を算出すずれ算出手段と、

(4) 上記白バランスのずれを表す量に基づいて上記3原色信号の白バランスを調整する白バランス調整回路と、

(5) 該白バランス調整回路から出力される白バランスの調整された3原色信号に基づいて色差信号を形成する色差信号形成回路と、

(6) 蛍光灯光源下における撮像であるか否かを示す光源判定信号を出力する光源判定手段と、

(7) 前記色差信号を補正する色差信号補正回路と、

を備え、

かつ、前記色差信号補正回路は、前記光源判定手段から蛍光灯光源下における撮像であることを示す光源判定信号が outputされたとき、前記白バランスのずれを表す量に基づいて色差信号を補正するものであることを特徴とするカラーテレビカメラにおける色信号補正装置。

【請求項2】 ずれ算出手段は、各原色信号についての画面全体の各々の平均値を算出すると共に、該平均値のうち“特定の原色信号についての平均値”に対する“他の原色信号についての平均値”的比率を算出し、該比率を白バランスのずれを表す量として出力するものであることを特徴とする請求項1記載のカラーテレビカメラにおける色信号補正装置。

【請求項3】 色差信号補正回路は、白バランスのずれを表す量に基づいてB-Y信号の振幅を制御するものであることを特徴とする請求項1又は2記載のカラーテレビカメラにおける色信号補正装置。

【請求項4】 撮像信号に基づいて3原色信号を形成すると共に、該3原色信号に基づいて白バランスのずれの程度を検出し、この検出された白バランスのずれの程度に応じて該3原色信号の白バランスを調整し、更に、この白バランスの調整された3原色信号に基づいて色差信号を導出するようにしたカラーテレビカメラにおける色信号補正方法であって、

蛍光灯光源下における撮像であるか否かを判断すると共に、蛍光灯光源下における撮像であると判断したときは、前記の白バランスのずれの程度に応じて前記色差信号を補正するようにしたことを特徴とする色信号補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラーテレビカメラにおける色再現、例えば、肌色の再現を良好ならしめる色信号補正装置及び方法に関する。

2

【0002】

【従来の技術】 カラーテレビカメラにおける色再現の良否は、どのような光源のもとで撮像されているかによって大きく左右され、例えば、屋外の太陽光下での撮像と屋内の蛍光灯下での撮像とでは色再現性が著しく異なるものとなる。特に、補色イメージを用いた単板式カラーテレビカメラ（以下、補色型テレビカメラという）は、高い感度が得られる反面、色再現の忠実性の点では多くの改善が望まれており、このために種々の調整手段が設けられている。かかる調整手段の1例を図3によつて説明する。

【0003】 この図は、従来の補色型テレビカメラにおけるCCDイメージセンサの撮像出力から色差信号を導出するまでの信号処理系と、該信号処理系に設けられている自動調整回路とを示したものである。この図において、CCDイメージセンサ2からの撮像出力はアンプ3を介してCDS回路4へ供給され、ここでノイズ低減のために相間2重サンプリングを行う。次にAGC回路5を経てサンプルホールド回路6及び7へ供給され、また、該回路へは、パルスP1及びP2が図4の補色イメージの画素配列に示されているような関係で1つおきの画素からの信号をサンプリングするように供給される。

【0004】 一方、CCDイメージセンサからの撮像出力は、図4に示されるように縦方向2画素分の信号を混合した出力となっているので、サンプルホールド回路6及び7の出力を量子化及び符号化のための回路8及び9を介して加・減算回路へ供給することにより、加算回路からは、

$$\begin{aligned} & M_g + Y_e + G + C_y \\ & = 3G + 2R + 2B \\ & = Y_1 \end{aligned}$$

を得る。

【0005】 また、減算回路からは、Nラインにおいて、

$$\begin{aligned} & M_g + Y_e - (G + C_y) \\ & = 2R - G \\ & = C_0 \end{aligned}$$

を得、N+1ラインにおいては、

$$\begin{aligned} & Y_e + G - (M_g + C_y) \\ & = G - 2B \\ & = -C_1 \end{aligned}$$

を得る。

【0006】 上記のY1信号をローパスフィルタ10を介して原色分離マトリクス14へ供給すると共に、上記減算回路の出力を1ライン遅延素子1HDLを含む同時化回路12へ供給し、該同時化回路の一方の出力側に信号C0を取り出す。また、同時化回路の他方の出力側の信号を極性反転回路13を通すことにより信号C1を取り出し、信号C0及びC1も原色分離マトリクス14へ

(3)

3

供給する。原色分離マトリクス14では、マトリクスにより信号Y1, C0, C1から原色信号R, G, Bが形成される。原色信号R, G, Bは、回路15における白バランス調整、回路16におけるガンマ調整を施された後、回路17でマトリクスされて色差信号R-Y及びB-Yが形成される。

【0007】マイコン20は自動調整を実行する制御装置であり、補色型テレビカメラに設けられている受光量センサーからの信号を取り込み、この信号に基づいて絞り1及びAGC回路5を制御することにより受光量の多少にかかわらず常に適正なレベルの撮像信号を得る。また、インターフェース19を介してY1信号、C0信号、C1信号を取り込み、これらの信号に基づいて回路15における白バランス調整を実行する。白バランスの調整は次のように行う。まず、補色型テレビカメラの初期調整において所定の色温度の照明光下における撮像状態で正しい白バランスが得られるように白バランスを調整しておく。

【0008】ここで、太陽光の色温度は天候条件等により低い値から高い値まで大幅に変化し、その変化特性は、例えば、縦軸にR/G、横軸にB/GをとったB/G-R/G平面上では、図5に略示されているような黒体放射軌跡Zに沿ったものとなるので、この色温度変化に起因する白バランスの変化を補正すべく次のような自動調整を行う。即ち、通常の撮像においてはR, G, B信号の画面全体にわたる平均はほぼ白色になるので、マイコン20においてインターフェース19を介してY1信号、C0信号、C1信号を取り込み、これらの信号に基づいてR, G, B信号の画面全体にわたる平均値（これらを<R>, <G>, と書く）を求め、更に、<R>/<G>, 及び/<G>の値を算出する。

【0009】そして、これらの<R>/<G>及び/<G>の値と、“1”との偏差を白バランスのずれと見て、これが“1”と等しくなるように図3の白バランス調整回路15におけるR, G, Bのゲインを調整する。具体的には、例えば、R信号のゲインを<G>/<R>倍にすると共に、B信号のゲインを<G>/倍にする。なお、画面全体がほぼ單一色であるような撮像状態（例えば、芝生或るいは青空等を画面全体に撮像するとき）の場合もあるので、R, G, B信号の画面全体にわたる平均値が白色の近傍範囲の色度値であるとき

（例えば、図5における白色点Wを囲む4角形ACDEより成る領域内にあるとき）にかぎり、白バランスのずれに応じた白バランス調整を行う。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】以上に説明したような自動白バランス調整機能により、屋外の撮像における色再現性の改善が実現されるが、屋内の蛍光灯下における撮像では、その光源のスペクトルが黒体放射軌跡上のものからは隔たっているため、以上に説明した自動白バラ

4

ンス調整を施しただけでは十分な色再現性の改善が見られない。種々の光源下で、以上の自動白バランス調整機能を備えた補色型テレビカメラによりカラーパーパーを撮像したときの各カラーパーのベクタースコープ上における位置を図6に示す。

【0011】この図において、●は太陽光下で撮像したときの各カラーパーの理想的な位置を表す。また、○は種々の蛍光灯下で撮像したときの各カラーパーの位置を表し、各々の1個の○が特定の1種類の蛍光灯下で撮像したときのカラーパーの位置を表す。この図に示されるように、白色のカラーパーWは前述の自動白バランス調整作用によって常に白バランスが保持され原点に位置しているが、有彩色のカラーパーYe, Cy, G, R, Mg, Bは、いずれも蛍光灯の種類に応じて色度点がかなり変化して色ずれを生じており、例えば、肌色の再現に大きく影響する赤色R及び黄色Yeの位置について見ると、とりわけ黄色の色度点がB-Y軸の負方向へ著しく変化しており、これにより蛍光灯下の撮像では肌色が黄味を帯びる現象を生じている。

【0012】本発明は、かかる問題点を解決するために成されたものであり、どのような種類の蛍光灯下における撮像であっても良好な有彩色の再現を可能とした色信号補正装置及び方法を提供するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1にかかる発明は、カラーテレビカメラにおける色信号補正装置であって、撮像信号が取り出される撮像素子と、該撮像信号に基づいて3原色信号を形成する原色信号形成回路と、該3原色信号に基づいて白バランスのずれを表す量を算出するずれ算出手段と、該白バランスのずれを表す量に基づいて上記3原色信号の白バランスを調整する白バランス調整回路と、該白バランス調整回路から出力される白バランスの調整された3原色信号に基づいて色差信号を形成する色差信号形成回路と、蛍光灯光源下における撮像であるか否かを示す光源判定信号を出力する光源判定手段と、前記色差信号を補正する色差信号補正回路とを備え、かつ、前記色差信号補正回路は、前記光源判定手段から蛍光灯光源下における撮像であることを示す光源判定信号が出力されたとき、前記白バランスのずれを表す量に基づいて色差信号を補正するものであることを特徴としている。

【0014】ここで、ずれ算出手段は、各原色信号についての画面全体の各々の平均値を算出すると共に、該平均値のうち“特定の原色信号についての平均値”に対する“他の原色信号についての平均値”的比率を算出し、該比率を白バランスのずれを表す量として出力するように構成することができ、また、色差信号補正回路の具体的構成は、白バランスのずれを表す量に基づいてB-Y信号の振幅を制御するものとすることができる。

【0015】請求項4にかかる発明は、撮像信号に基づ

(4)

5

いて3原色信号を形成すると共に、該3原色信号に基づいて白バランスのずれの程度を検出し、この検出された白バランスのずれの程度に応じて該3原色信号の白バランスを調整し、更に、この白バランスの調整された3原色信号に基づいて色差信号を導出するようにしたカラーテレビカメラにおける色信号補正方法であって、蛍光灯光源下における撮像であるか否かを判断すると共に、蛍光灯光源下における撮像であると判断したときには、前記の白バランスのずれの程度に応じて前記色差信号を補正するようにしたことを特徴とする。

【0016】

【作用】本発明では、蛍光灯光源下における撮像において各蛍光灯の種類に応じて生ずる白バランスのずれが補正されるだけでなく、白バランス調整後の色差信号に残留する有彩色についての色再現誤差も自動的に改善される。

【0017】

【実施例】本発明は、図6において説明した有彩色の色ずれを修正するための回路として、図7に示される色信号*

$$\begin{pmatrix} R - Y' \\ B - Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & \beta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & r \\ s & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R - Y \\ B - Y \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} \alpha [R - Y + r (B - Y)] \\ \beta [B - Y + s (R - Y)] \end{pmatrix}$$

【0020】以上のように本発明による色信号補正回路は、任意の有彩色に対して高い補正能力を有するものであるが、ここで、該色信号補正回路を用いることにより前述の蛍光灯光源下の撮像で肌色が黄味を帯びる現象を抑制する場合の実施例について説明する。前述の蛍光灯光源下における有彩色の色ずれの程度は、蛍光灯光源を用いたことによる白バランスのずれの程度と相関があり、また、前記の肌色が黄味を帯びる現象を抑制するた

$$\beta = 0.33 + 0.35 < B > / < G > \dots (1)$$

(但し、 $< B > / < G >$ は前記の白バランス調整の際にマイコン20によって求められた値である。) 以上に説明した白バランス調整及び肌色再現の改善を実行するためのマイコン20のフローチャートは、例えば、図1のよう構成することができる。

【0022】このフローチャートについて説明すると、ST1において各色信号の平均値を求め、これらの平均値により定まるR/G-B/G平面上の色点が白バランス調整すべき白色点近傍領域内にあるかどうかを調べ(ST2)、この領域内にあるときには白バランス調整を行う(ST3)。次に、上記のR/G-B/G平面上の色点がほぼ黒体放射軌跡上に位置しているかどうかを調べ(ST4)、この条件が満たされていない場合、即ち、蛍光灯下の撮像である場合には、前述の色信号補正回路におけるB-Y信号のゲインを(1)式のように設定して肌色の再現を改善する(ST5)。

(4)

6

*号補正回路を使用する。この回路は、図3に示される信号処理回路の色差信号マトリクス回路17から出力されるR-Y信号及びB-Y信号を入力し、互いに他方の色差信号のレベルを調整してから加算回路30, 31で加算したのち、更にレベルを調整することによって補正された色差信号R-Y'及びB-Y'を出力する。

【0018】そして、この回路における可変増幅器32のゲインsはB-Y信号に対する色相調整量を、可変増幅器33のゲインrはR-Y信号に対する色相調整量を、可変増幅器34のゲインαはR-Y信号に対する振幅調整量を、可変増幅器35のゲインβはB-Y信号に対する振幅調整量をそれぞれ表し、これらの調整量を適宜操作することにより両色差信号の色相及び振幅を独立して自由に変化させることができる。なお、この補正回路における入出力信号の関係を数式で表現すると、次の【数1】のようになる。

【0019】

【数1】

※めにはB-Y信号のレベルを抑圧するのが効果的と考えられる。

【0021】そこで、本実施例では、図3に示されるマイコン20を用いて前記の色信号補正回路におけるB-Y信号のゲインβを次の(1)式のように設定すると共に、r及びsの値を“0”に、αの値を“1”に設定することにより、肌色再現の改善を図る。

【0023】次に、以上のように構成された色信号補正回路による肌色改善の効果を、三波長型蛍光灯下における撮像の場合と、白色型蛍光灯下における撮像の場合とについて具体的に説明する。1) 三波長型蛍光灯の場合この場合には、マイコン20において白バランスのずれを表す値として $< R > / < G > = 0.71$, $< B > / < G > = 1.49$ が得られたことに基づき、色信号補正回路におけるB-Y信号のゲインβを、

$$\beta = 0.33 + 0.35 < B > / < G >$$

$$= 0.85$$

と設定する。これにより、色信号補正回路の出力B-Y'及びR-Y'は、

$$R - Y' = R - Y$$

$$B - Y' = 0.85 (B - Y)$$

となる。

【0024】2) 白色型蛍光灯の場合この場合には、

(5)

7

マイコン20において白バランスのずれを表す値として
 $<R>/<G> = 0.90$, $/<G> = 0.81$
 が得られたことに基づき、ゲイン β を次のように設定する。

$$\begin{aligned}\beta &= 0.33 + 0.35 /<G> \\ &= 0.61\end{aligned}$$

これにより、色信号補正回路の出力 $B-Y'$ 及び $R-Y'$ は、

$$R-Y' = R-Y$$

$$B-Y' = 0.61 (B-Y)$$

となる。

【0025】以上の2つの場合においてカラーバーパターンを撮像したときの Y_e のカラーバーの再現色度を図2に示す。この図において、W1は白色型蛍光灯下の撮像における色信号補正を行わないときの Y_e の再現色度点、W2はW1に対して本実施例による色信号補正を行ったときの Y_e の再現色度点、T1は三波長型蛍光灯下の撮像における色信号補正を行わないときの Y_e の再現色度点、T2はT1に対して色信号補正を行ったときの Y_e の再現色度点をそれぞれ表す。

【0026】この図から明らかなように、本実施例ではいずれの蛍光灯下における撮像においても Y_e の再現色度が大幅に改善され、蛍光灯光源下で肌色が黄味を帯びる現象を十分抑制することができる。本実施例は、色信号補正回路を肌色再現の改善に適用したものであるが、この色信号補正回路自体は、各調整量の操作により任意の有彩色に対して自由に補正が可能であり、その補正対象は、勿論、肌色に限られるものではなく、極めて汎用

性の高いものである。

【0027】

【発明の効果】蛍光灯光源下の撮像において、蛍光灯の種類に応じて生じる有彩色の再現誤差を自動的に改善することができ、例えば、肌色が黄味を帯びるのを解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における白バランス調整及び色信号補正の動作を示すフローチャートである。

【図2】同実施例における色信号補正の作用効果を示す図である。

【図3】従来の補色イメージヤを用いた単板式カラーテレビカメラにおける色差信号を導出するための信号処理系、及び自動調整回路を説明する図である。

【図4】補色イメージヤの画素配列を示す図である。

【図5】白バランス調整が行われる $B/G-R/G$ 平面上の領域を説明する図である。

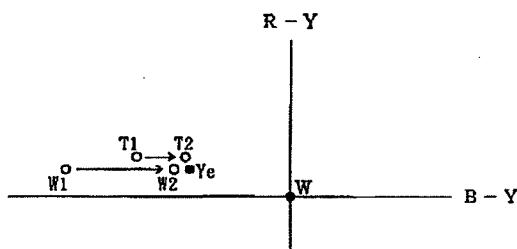
【図6】各種光源下でカラーバーパターンを撮像したときの白バランス調整後におけるベクタースコープ上の位置を示す図である。

【図7】本発明による色信号補正回路の構成を示す図である。

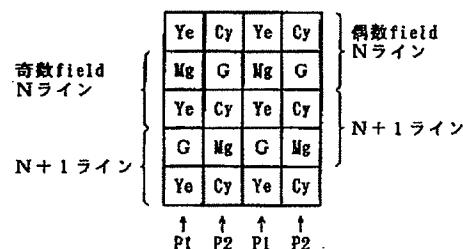
【符号の説明】

2…CCDイメージセンサ、 14…原色分離マトリクス回路、 15…白バランス調整回路、 17…色差信号マトリクス回路、 19…インターフェース、 20…マイコン、 30, 31…加算回路、 32～35…可変利得増幅器、

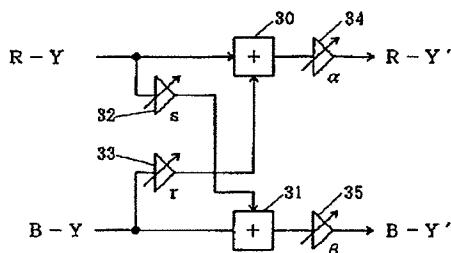
【図2】



【図4】

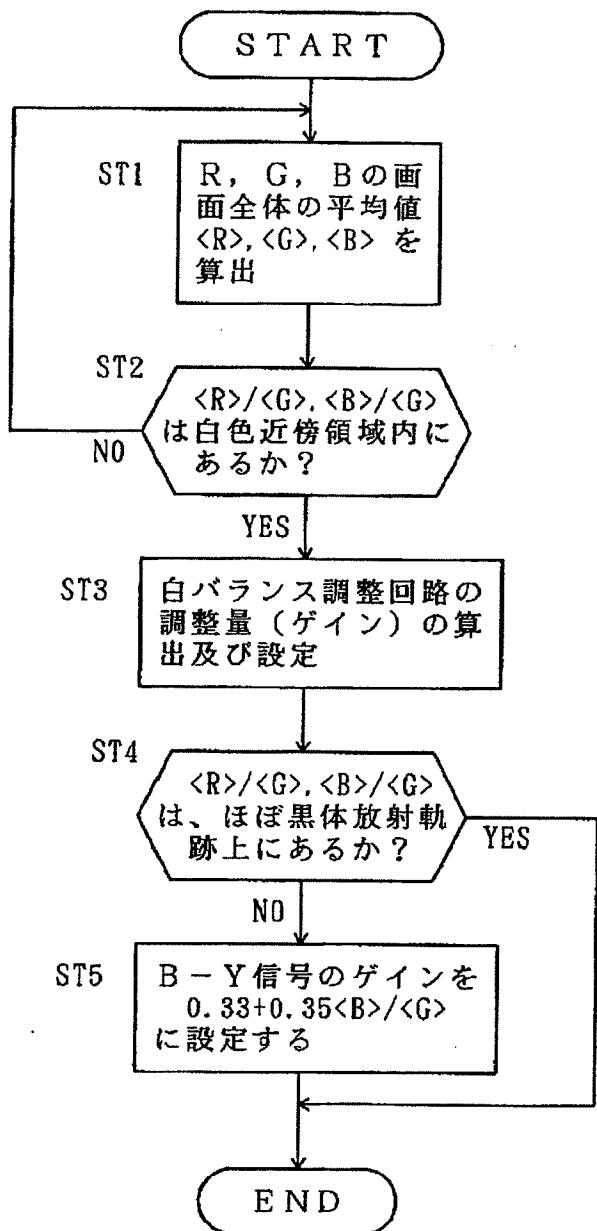


【図7】

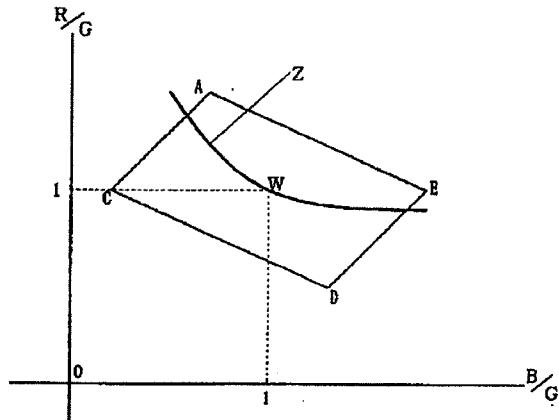


(6)

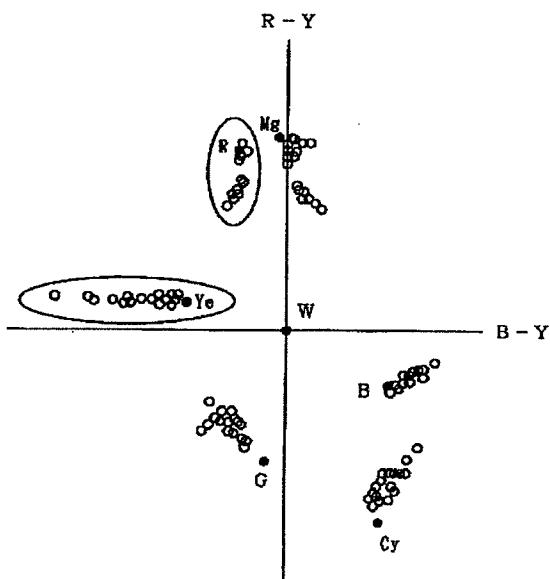
【図1】



【図5】



【図6】



(7)

【図3】

